

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-051384

(43)Date of publication of application : 19.02.2004

(51)Int.Cl.

C04B 35/10  
 B01D 39/00  
 B01D 39/20  
 B01J 32/00  
 B01J 35/04  
 C04B 35/14  
 C04B 35/80  
 C04B 41/85  
 F01N 3/02  
 F01N 3/28

(21)Application number : 2002-207472

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 16.07.2002

(72)Inventor : MASUKAWA SUNAO  
 ICHIKAWA SHUICHI  
 HARADA SETSU

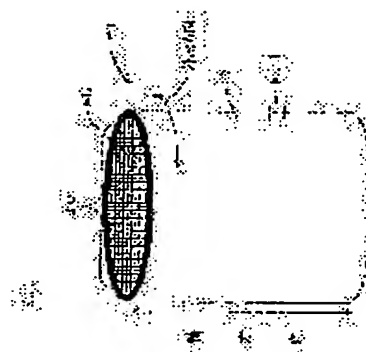
## (54) HONEYCOMB STRUCTURE AND ITS PRODUCTION PROCESS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a honeycomb structure which is prevented from being displaced by vibration or the like and whose strength is hardly lowered when it is accommodated in a can, and which can be easily produced, and its production process.  
 SOLUTION: The honeycomb structure 1 has: a cell structure part 20 which is constituted of partition walls 2 arranged so as to form a plurality of cells 3 penetrating in the axial direction; and an outer peripheral wall 7 arranged at the outer periphery of the cell structure part 20. The surface roughness Ra of the outer peripheral surface of the peripheral wall 7 is 1-80  $\mu\text{m}$ .



FIG. 1



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-51384

(P2004-51384A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
C04B 35/10	C04B 35/10 B	3G090
B01D 39/00	B01D 39/00 B	3G091
B01D 39/20	B01D 39/20 D	4D019
B01J 32/00	B01J 32/00	4G030
B01J 35/04	B01J 35/04 3O1F	4G069
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-207472 (P2002-207472)  
 (22) 出願日 平成14年7月16日 (2002. 7. 16)

(71) 出願人 000004064  
 日本碍子株式会社  
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号  
 100088616  
 (74) 代理人 弁理士 渡邊 一平  
 (72) 発明者 樹川 直  
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号  
 日本碍子株式会社内  
 (72) 発明者 市川 周一  
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号  
 日本碍子株式会社内  
 (72) 発明者 原田 節  
 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号  
 日本碍子株式会社内  
 Fターム(参考) 3G090 AA02

最終頁に続く

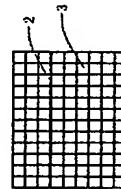
(54) 【発明の名称】 ハニカム構造体及びその製造方法

## (57) 【要約】

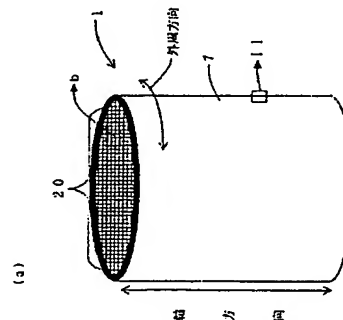
【課題】ハニカム構造体を缶体に収納した場合に、振動などによる位置ズレを起こしにくく、かつ強度の低下が少なく、更に簡易に製造することができるハニカム構造体及びその製造方法を提供する。

【解決手段】軸方向に貫通する複数のセル3を形成するように配置された隔壁2により構成されるセル構造部20と、セル構造部20の外周に配置されている外周壁7とを有するハニカム構造体1である。外周壁7の外周面における表面粗さ、Raが1～80μmである。

【選択図】 図1



(b)



(a)

全 Claim<sup>(2)</sup>

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

軸方向に貫通する複数のセルを形成するように配置された隔壁により構成されるセル構造部と、前記セル構造部の外周に配置されている外周壁とを有するハニカム構造体であって、前記外周壁の外周面における表面粗さ、 $R_a$ が $1 \sim 80 \mu m$ であることを特徴とするハニカム構造体。

## 【請求項2】

前記表面粗さ、 $R_a$ が $1 \sim 50 \mu m$ であることを特徴とする請求項1に記載のハニカム構造体。

## 【請求項3】

前記表面粗さ、 $R_a$ が前記外周面における軸方向の表面粗さであることを特徴とする請求項1又は2に記載のハニカム構造体。

## 【請求項4】

外周壁の内周面の少なくとも一部が、隔壁面と密着していることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載のハニカム構造体。

## 【請求項5】

セル構造部が一体成形により形成され、外周壁が前記セル構造部の外周の少なくとも一部に配設することにより形成されていることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載のハニカム構造体。

## 【請求項6】

セル構造部が別々に成形された複数のセグメントから形成され、外周壁が前記セル構造部の外周の少なくとも一部に配設することにより形成されていることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載のハニカム構造体。

## 【請求項7】

一部のセルが、ハニカム構造体の端面において目封じされていることを特徴とする請求項1乃至6の何れか1項に記載のハニカム構造体。

## 【請求項8】

セル構造部の主結晶相が、コージェライト、ムライト、アルミナ、アルミニウムチタネート、リチウムアルミニウムシリケート、炭化珪素、窒化珪素及び炭化珪素-金属シリコン複合相からなる群から選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする請求項1乃至7の何れか1項に記載のハニカム構造体。

## 【請求項9】

外周壁が、コロイダルシリカ、コロイダルアルミナ、セラミックス繊維及びセラミックス粒子からなる群から選ばれる少なくとも1種を含む原料から形成されている材料を含むことを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項に記載のハニカム構造体。

## 【請求項10】

軸方向に貫通する複数のセルを形成するように配置された隔壁により構成されるセル構造部と、前記セル構造部の外周に配置されている外周壁とを有するハニカム構造体の製造方法であって、

前記隔壁の主結晶相を形成する原料とバインダーとを含む成形原料を杯土化する杯土化工程と、

前記杯土化された成形原料からハニカム形状の成形体を成形する成形工程と、

前記成形体を焼成してハニカム焼成体を形成する焼成工程と、

前記焼成体の外周の少なくとも一部を除去してセル構造部を形成する除去工程と、

前記セル構造部の外周の少なくとも一部にコーティング材を塗布して外周壁の少なくとも一部を形成する外周壁配設工程とを含み、かつ、

前記外周壁配設工程において形成する外周壁の外周面における表面粗さ $R_a$ を $1 \sim 80 \mu m$ とすることを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

## 【請求項11】

前記外周壁配設工程において、前記外周面における軸方向の表面粗さ $R_a$ を $1 \sim 80 \mu m$

とすることを特徴とする請求項 10 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 12】

前記外周壁配設工程が、前記コーティング材を塗布した後、150℃以上の温度で前記コーティング材を乾燥する工程を含む請求項 10 又は 11 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 13】

複数の成形体又は焼成体を接合する接合工程を含むことを特徴とする請求項 10 乃至 12 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 14】

外周壁配設工程において、コーティング材が、0.5～100μmの平均粒子径である粒子を含むことを特徴とする請求項 10 乃至 13 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 15】

外周壁配設工程において、コーティング材が、10～100μmの平均繊維長である繊維を含む請求項 10 乃至 14 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内燃機関、ボイラー、化学反応機器及び燃料電池用改質器等の触媒作用を利用する触媒用担体又は排ガス中の微粒子捕集フィルター等に好適に用いることができるハニカム構造体及びその製造方法に関する。特に、ハニカム構造体を缶体などに把持して用いる場合に、振動などによるハニカム構造体の位置ずれが起こりにくいハニカム構造体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関、ボイラー、化学反応機器及び燃料電池用改質器等の触媒作用を利用する触媒用担体又は排ガス中の微粒子、特に、ディーゼル微粒子の捕集フィルタ（以下、DPFという）等にハニカム構造体が用いられている。

【0003】この様なハニカム構造体は、圧力損失の抑制、処理能力の向上などのため、高気孔率化、隔壁の薄肉化、大型化の方向にあり、この様な方向はハニカム構造体の強度や寸法精度を低下させる。従って、何らかの補強が必要となる場合がある。

【0004】この様な問題に対処するため、特許第2604876号公報には、セラミックハニカム焼成体を作成し、このセラミックハニカム焼成体の周縁部を除去した後、焼成体の外周面に外壁部を形成して寸法精度を向上させる方法が提案されている。また、特許第2613729号公報には、上記と同様に形成された外殻層を備えるハニカム構造体が開示されており、更に、当該外殻層が、コージュライト等及びコロイダルシリカ等から形成されてなるハニカム構造体が開示されている。

【0005】一方、ハニカム構造体は、把持材を介して缶体に収納され、内燃機関等の排気管に接続して用いられる場合が多い。しかし、自動車などに搭載した場合、激しい振動や排気ガスの圧力などにより缶体中のハニカム構造体の位置ずれが起こるおそれがあり、位置ずれを起こすとハニカム構造体の破損を招くなど、ハニカム構造体の機能が十分に発揮されない事態が生じる可能性もある。

【0006】この様な問題に対処するため、特公平7-4534号公報には、外壁表面の少なくとも一部を突出させるかあるいは凹ませることにより段差を設け、かつ突出部又は凹み部の面の粗さが他の外表面より粗いことを特徴とするセラミックハニカム構造体が開示されている。また、特開2000-70545公報には、外周面に凹凸が設けられているハニカム構造体が管状のケーシングに収納されているセラミックハニカム構造体の収納構造が開示されている。また、当該構造において、凹凸のある面の表面粗さ、Raは0.1～0.5mmが好ましいことが記載されている。

【0007】しかし、表面粗さを大きくしすぎると、その部分の強度が低下する場合がある。また、上記のような技術において、凹凸を設けるためには、そのための工程、又はそのための装置が必要であり、製造工程が煩雑となる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ハニカム構造体を缶体に収納した場合に、振動や排気ガスの圧力などによる位置ずれを起こしにくく、かつ強度の低下が少なく、更に簡易に製造することができるハニカム構造体及びその製造方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、軸方向に貫通する複数のセルを形成するように配置された隔壁により構成されるセル構造部と、前記セル構造部の外周に配置されている外周壁とを有するハニカム構造体であって、前記外周壁の外周面における表面粗さ、 $R_a$ が $1 \sim 80 \mu m$ であることを特徴とするハニカム構造体を提供するものである。

10

【0010】本発明において、前記表面粗さ、 $R_a$ が $1 \sim 50 \mu m$ であることが好ましく、前記表面粗さ、 $R_a$ が前記外周面における軸方向の表面粗さであることが好ましい。また、外周壁の内周面の少なくとも一部が、隔壁面と密着していることが好ましい。また、セル構造部が一体成形により形成され、外周壁が前記セル構造部の外周の少なくとも一部に配設することにより形成されていることが好ましく、セル構造部が別々に成形された複数のセグメントから形成され、外周壁が前記セル構造部の外周の少なくとも一部に配設することにより形成されていることも好ましい。また、一部のセルが、ハニカム構造体の端面において目封じされていることが好ましく、セル構造部の主結晶相が、コージェライト、ムライト、アルミナ、アルミニウムチタネート、リチウムアルミニウムシリケート、炭化珪素、窒化珪素及び炭化珪素-金属シリコン複合相からなる群から選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。また、外周壁が、コロイダルシリカ、コロイダルアルミナ、セラミックス繊維及びセラミックス粒子からなる群から選ばれる少なくとも1種を含む原料から形成されている材料を含むことが好ましい。

20

【0011】本発明はまた、軸方向に貫通する複数のセルを形成するように配置された隔壁により構成されるセル構造部と、前記セル構造部の外周に配置されている外周壁とを有するハニカム構造体の製造方法であって、前記隔壁の主結晶相を形成する原料とバインダーとを含む成形原料を杯土化する杯土化工程と、前記杯土化された成形原料からハニカム形状の成形体を成形する成形工程と、前記成形体を焼成してハニカム焼成体を形成する焼成工程と、前記焼成体の外周の少なくとも一部を除去してセル構造部を形成する除去工程と、前記セル構造部の外周の少なくとも一部にコーティング材を塗布して外周壁の少なくとも一部を形成する外周壁配設工程とを含み、かつ、前記外周壁配設工程において形成される外周壁の外周面における表面粗さ $R_a$ を $1 \sim 80 \mu m$ とすることを特徴とするハニカム構造体の製造方法を提供するものである。

30

【0012】本発明において、前記外周壁配設工程において、前記外周面における軸方向の表面粗さ $R_a$ を $1 \sim 80 \mu m$ とすることが好ましく、前記外周壁配設工程が、前記コーティング材を塗布した後、 $150^\circ C$ 以上の温度で前記コーティング材を乾燥する工程を含むことが好ましい。また、複数の成形体又は焼成体を接合する接合工程を含むことが好ましく、外周壁配設工程において、コーティング材が、 $0.5 \sim 100 \mu m$ の平均粒子径である粒子を含むことが好ましく、 $10 \sim 100 \mu m$ の平均繊維長である繊維を含むことも好ましい。

40

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明のハニカム構造体及びその製造方法を具体例に基づき詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【0014】本発明のハニカム構造体1は、図1(a)、(b)に示すように、軸方向に貫通する複数のセル3を形成するように配置された隔壁2により構成されるセル構造部20と、セル構造部20の外周に配置されている外周壁7とを有する。本発明の重要な特徴は、図2に示すように、外周壁7の外周面71における表面粗さ、 $R_a$ （以下、表面粗さ $R_a$ を単に $R_a$ という）が $1 \sim 80 \mu m$ の範囲にあることである。外周壁の $R_a$ がこの範囲にあることにより、図3に示すように、ハニカム構造体を缶体に収納して使用した場合に、振動などにより生じる位置ずれが抑制され、位置ずれによって生じるハニカム構造体

50

の破損などを抑制することができるとともに、外周壁に十分な強度を持たせることが可能となる。

【0015】外周壁のRaを、非常に大きく、例えば100 $\mu$ m以上にすれば、位置ずれは抑制できるが、そのための工程、又はそのための装置が必要であり、製造工程が煩雑となる。簡易な工程でRaを大きくする方法として、外周壁を形成する材料に大きな粒子径の粒子を用いることが考えられるが、Raが100 $\mu$ m以上となるような粒子径の粒子を用いて外周壁を形成すると、外周壁とセル構造部との接合強度が低下し、外周壁が剥離等を起こし易くなることが見出された。更に、外周壁のRaの上限を適度な値、即ち、80 $\mu$ m、好ましくは50 $\mu$ m、更に好ましくは30 $\mu$ mとすることにより、位置ずれを抑制する十分な効果が得られるとともに、この程度のRaとなるような平均粒子径を有する粒子を用いて外周壁を形成することにより、外周壁が剥離等を起こさないような十分な強度が得られることが見出された。即ち、Raを特定の範囲にするための特別な処理工程や処理装置を用いることなく、かつ十分な強度を有し、位置ずれを起こしにくいハニカム構造体が得られることが見出された。

【0016】一方、外周壁のRaが小さすぎるとは、位置ずれを抑制するために十分な摩擦力が得られない。従って、Raが1 $\mu$ m以上であることが必要である。本発明において、外周壁の外周面のほぼ全面において、外周壁のRaが上記所定の範囲に入ることが好ましいが、必ずしも外周面の全部におけるRaが所定の範囲に入る必要はなく外周面の一部におけるRaが所定の範囲であっても本発明の効果を奏することは可能である。

【0017】また、ハニカム構造体1を、図3に示すような缶体10に把持材16を介して収納し、自動車などの排気管18に取り付けた場合、振動や排気ガスの圧力等により周方向の位置ずれと軸方向の位置ずれが起こる場合がある。缶体10と排気管18との接続部14は、一般に缶体10の部分より狭窄した形状となっているため、ハニカム構造体1が軸方向の位置ずれを起こすと、ハニカム構造体1が接続部14に当たり、ハニカム構造体が破損し易くなる。従って、軸方向のRaを上記範囲とすることにより、効果的にハニカム構造体の破損を抑制することができる。また、周方向の表面粗さは基本的に軸方向と同じであり、Raを上記範囲とすることにより、周方向の位置ずれはより効果的に抑制することができる。また、図4(b)に示すように、形成する外周壁を薄くすることで、外周部の隔壁の影響により周方向に凹凸を作ることにも出来、位置ずれに効果がある場合もある。Raは所定の方向にISO4287/1により測定した算術平均粗さを意味し、表面の凹凸の平均線からの絶対値偏差の平均値として算出される。従って軸方向のRaは、軸と平行な方向に測定した値から上記のように算出されるRaを意味し、周方向のRaは、軸と垂直な方向に測定した値から上記のように算出されるRaを意味する。

【0018】本発明において、図4(a)に示すように、外周壁7の内周面73が隔壁面21と密着していることが好ましい。このような構造とすることにより、隔壁が薄い場合やハニカム構造体が大型の場合においても、外周壁の強度を大きくすることができ、ハニカム構造体に十分な強度を与えることができる。本発明において、内周面73の少なくとも一部が隔壁面21と密着していればよく、内周面73の総てが隔壁2と密着していることが好ましい。

【0019】本発明のハニカム構造体の好適な一例は、図4(a)に示すように、セル構造部20が一体成形により形成され、外周壁7が、セル構造部20の外周の少なくとも一部、好ましくは総ての外周に配設することにより形成されているものである。このような構成とすることにより、セル構造部と外周壁の原料材質や粒子径を異なるものとすることができ、両者の材料選択の範囲が広がる。更に、外周壁の材質を、Raを好適な範囲にするという観点から選択することができ、外周面の軸方向におけるRaを比較的容易に本発明の範囲とすることができる。更に外周壁7の内周面73を隔壁2と密着させることが容易となり、ハニカム構造体に十分な強度を与えることができる。

【0020】また、別の好適な例は、図5(a)、(b)に示すように、セル構造部20が別々に成形された複数のセグメント12から形成され、外周壁7がセル構造部20の外周の少なくとも一部、好ましくは総ての外周に配設することにより形成されているもので

ある。このような構成とすることにより、ハニカム構造体に十分な強度を与えるとともに、熱衝撃に対する耐性も向上させることができる。この場合のセグメント12の大きさに制限はないが、各セグメントが大きすぎると、耐熱衝撃性改良の効果が少なくなり、小さすぎると各セグメントの製造や接合による一体化が煩雑となり好ましくない。好ましいセグメントの大きさは、材料の耐熱衝撃性により異なり、例えば熱膨脹率が小さく耐熱衝撃性の高いコーゼライトやアルミニウムチタネートの場合、断面積が $900 \sim 62500 \text{ mm}^2$ 、好ましくは $2500 \sim 40000 \text{ mm}^2$ であり、熱膨脹率が大きく耐熱衝撃性の低いアルミナや炭化ケイ素の場合、断面積が $900 \sim 10000 \text{ mm}^2$ 、好ましくは $900 \sim 5000 \text{ mm}^2$ であり、外周除去前のハニカム構造体の70容量%以上が、この大きさのセグメントから構成されていることが好ましい。各セグメントの形状に特に制限はないが、例えば、図5(b)に示すように、断面形状が四角形状、即ちセグメント12が四角柱状であるものを基本形状とし、一体化した場合のハニカム構造体の形状に合わせて外周側のセグメントの形状を適宜選択することができる。また、基本形状のセグメントを接合一体化した後、外周を研削し所望の形状とすることもできる。

【0021】更に、本発明のハニカム構造体をフィルターとして用いる場合には、図6に示すように、一部のセルがハニカム構造体の端面42又は44において目封じされていることが好ましい。特に、隣接するセルが互いに反対側となる端面において交互に目封じされており、端面が市松模様状に目封じされていることが好ましい。この様に目封じすることにより、例えば一の端面42から流入した被処理流体は隔壁を通して、他の端面44から流出し、被処理流体が隔壁を通る際に多孔質の隔壁がフィルターの役目をはたし、目的物を除去することができる。

【0022】本発明において、セル構造部、即ち隔壁の主結晶相は、強度、耐熱性等の観点から、コーゼライト、ムライト、アルミナ、アルミニウムチタネート、リチウムアルミニウムシリケート、炭化珪素、窒化珪素及び炭化珪素-金属シリコン複合相からなる群から選ばれる少なくとも1種であることが好ましいが、本発明のハニカム構造体をDPFに用いる場合には、耐熱性が高いという点で、炭化珪素又は珪素-炭化珪素系複合相を隔壁の主結晶相とすることが特に好ましく、また、熱膨張係数が低く、良好な耐熱衝撃性を示すことからコーゼライトを主結晶相とすることも特に好ましい。ここで、「主結晶相」とは、隔壁を形成する成分における結晶相中の50質量%以上、好ましくは70質量%以上、更に好ましくは80質量%以上を構成する結晶相を意味する。また、本発明において、ハニカム構造体が金属珪素(Si)と炭化珪素(SiC)とからなる場合、ハニカム構造体の $\text{Si} / (\text{Si} + \text{SiC})$ で規定されるSi含有量が少なすぎるとSi添加の効果が得られないため強度が弱く、50質量%を超えるとSiCの特徴である耐熱性、高熱伝導性の効果が得られない。Si含有量は、5～50質量%であることが好ましく、10～40質量%であることが更に好ましい。

【0023】また、セルが端面において目封じされている場合の目封じ部は、上述の隔壁の主結晶相に好適なものとして挙げたものの中から選ばれる少なくとも1種の結晶相を主結晶相として含むことが好ましく、ハニカム構造体の主結晶相と同様の種類の結晶相を主結晶相として含むことが更に好ましい。

【0024】本発明において、外周壁は、コロイダルシリカ、コロイダルアルミナ、セラミックス繊維及びセラミックス粒子からなる群から選ばれる少なくとも1種を含む原料から形成されている材料を含むことが好ましい。また、当該原料が、 $0.5 \sim 100 \mu\text{m}$ 、特に $0.5 \sim 80 \mu\text{m}$ の平均粒子径である粒子を含むことが好ましい。このような範囲の粒子を含む原料から形成された材料により構成される外周壁は、その外周面の軸方向のRaがより容易に $1 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲、好ましくは $1 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲となりうる。このような平均粒子径の粒子は、セラミックス粒子であることが好ましい。また、セラミックス粒子は、上述のセル構造部の主結晶相に好適なものとして挙げたものの中から選ばれる少なくとも1種の結晶相を形成する又は結晶相を含むセラミックス粒子が好ましく、セル構造部の結晶相と同じ種類の結晶相を含むセラミックス粒子とすることが更に好ましい。具体的には、例えば、コーゼライト、ムライト、アルミナ、アルミニウムチタネート、リ



チウムアルミニウムシリケート、炭化珪素、窒化珪素、炭化珪素等が挙げられる。

【0025】また、当該原料が、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 、特に $20 \sim 60 \mu\text{m}$ の平均繊維長である繊維を含むことが好ましい。繊維はコーティング材乾燥時の収縮を抑える働きをするが、平均繊維長が $10 \mu\text{m}$ 未満では乾燥時の収縮抑制効果が小さく、クラックが生じ易い。逆に平均繊維長が $100 \mu\text{m}$ を超えると繊維の分散が困難で、いわゆるダマになりやすく、その場合表面粗さ $R_a$ が $80 \mu\text{m}$ を超えてしまう。このような繊維は、セラミックス繊維であることが好ましい。また、セラミックス繊維としては、例えば、シリカ、アルミナ、アルミノシリケート等の繊維が挙げられる。

【0026】当該原料は、セラミックス粒子に加えて、コロイダルシリカ及び／又はコロイダルアルミナを含むことが更に好ましく、更にセラミックス繊維を含むことが更に好ましく、更に無機バインダーを含むことが更に好ましい。 10

【0027】本発明のハニカム構造体において隔壁の厚さに特に制限はないが、例えば $30 \sim 2000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $40 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $50 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲とすることができる。また、隔壁は、多孔質であることが好ましく、例えば $30 \sim 90$ 体積%の気孔率とすることが好ましい。セル密度（単位断面積当たりのセル数）にも特に制限はないが、例えば、 $6 \sim 2000$ セル／平方インチ（ $0.9 \sim 311$ セル／ $\text{cm}^2$ ）、好ましくは $50 \sim 1000$ セル／平方インチ（ $7.8 \sim 155$ セル／ $\text{cm}^2$ ）、更に好ましくは $100 \sim 400$ セル／平方インチ（ $15.5 \sim 62.0$ セル／ $\text{cm}^2$ ）の範囲とすることができる。また、セルの断面形状に特に制限はないが、製作上の観点から、三角形、四角形、六角形及びコルゲート形状のうちのいずれかであることが好ましい。ハニカム構造体の断面形状も特に制限はなく、例えば図1に示すような円形状の他、楕円形状、レーストラック形状、長円形状、三角、略三角、四角、略四角形状などの多角形状や異形形状とすることができる。 20

【0028】本発明のハニカム構造体は、触媒、例えば触媒能を有する金属を担持させることもできる。触媒を担持させることにより、触媒担体として内燃機関等の熱機関若しくはボイラー等の燃焼装置の排気ガスの浄化、又は液体燃料若しくは気体燃料の改質に用いることもできる。また、DPFなどのフィルターに用いる場合にも、フィルター中に溜まった物質の燃焼などによる除去を促進する触媒を担持させることもできる。触媒能を有する金属の代表的なものとしては、例えばPt、Pd、Rh等が挙げられる。

【0029】本発明のハニカム構造体は、図3に示すように、把持材16を介して缶体10に収容して用いることが好ましい。この場合の把持材としては、例えばセラミック繊維などが好適に用いられ、更にセラミック繊維性マットであることが好ましい。セラミック繊維性マットの具体例としては、例えばアルミナ又はムライト組成を主成分とする非膨張性マットやバーミュキュライトを含む加熱膨張性マットなどが挙げられる。また、缶体10は、金属製であることが好ましく、例えばステンレススチールなどが好適に用いられる。 30

【0030】次に本発明のハニカム構造体の好適な製造方法の一例を説明する。まず、坏土化工程により成形原料を坏土化する。坏土化工程は、上述の隔壁の主結晶相を形成するための原料、例えば、コージェライト化原料や炭化珪素－金属珪素複合相を形成するための炭化珪素粉及び金属珪素粉等に、バインダー、例えばメチルセルロース及びヒドロキシプロポキシルメチルセルロースを添加し、更に界面活性剤及び水を添加し、これを混練して坏土化することにより行うことができる。ここで、コージェライト化原料とは、焼成によりコージェライトとなる原料であり、例えば、タルク、カオリン、仮焼カオリン、アルミナ、水酸化アルミニウム、シリカの中から、調合されたコージェライト原料中の化学組成が $\text{SiO}_2$ が $42 \sim 56$ 質量%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ が $30 \sim 45$ 質量%、 $\text{MgO}$ が $12 \sim 16$ 質量%の範囲に入るように所定の割合に調合されたものなどである。 40

【0031】次に、この坏土を成形工程において押出成形することにより、軸方向に貫通する複数のセルを形成するように配置された隔壁を備えるハニカム形状の成形体を成形する。この成形体の形状に特に制限はなく、例えば四角柱状や円柱状に成形することができる。押出成形にはプランジャ型の押出機や二軸スクリー型連続押出機などを用いるこ 50

とができる。二軸スクリー型連続押出機を用いると、坏土化工程と成形工程を連続的に行うことができる。

【0032】次に、得られた成形体を、例えばマイクロ波、誘電及び／又は熱風等で乾燥後、焼成工程により焼成してハニカム焼成体を得る。焼成工程における焼成温度及び雰囲気は、用いる原料によって適宜変更することができ、当業者であれば、用いる原料に最適の焼成温度及び雰囲気を選択することができる。例えばコージェライト化原料を用いる場合には、大気中で加熱脱脂した後、大気中で最高温度1400～1450℃程度の温度で焼成を行い、炭化珪素粉及び金属珪素粉を原料とした場合には、大気又はN<sub>2</sub>雰囲気中で加熱脱脂した後、Ar雰囲気中で1550℃程度で焼成を行うことができる。焼成には、通常、単窯又はトンネル等の連続炉を用い、ここで脱脂・焼成を同時に行うことができる 10

。【0033】次に、除去工程において、焼成体の外周の少なくとも一部を除去して、セル構造部を形成する。最外周近傍のセルは、ここまでの工程において変形している場合も多いため、この変形したセルを除去することが好ましい。具体的には、例えば最外周から2セル分以上のセルを除去することが好ましく、2～4セル分のセルを除去することが更に好ましい。ここで、セルを除去するとは、そのセルを形成する隔壁の少なくとも一部を除去して、図4(a)に示すように隔壁により四方が完全に囲繞されていない状態とすることを意味する。除去は、例えば焼成体を外周から研削することにより行うことができる。

。【0034】次に、セル構造部の外周の少なくとも一部にコーティング材を塗布して外周壁を形成する外周壁配設工程を行う。コーティング材は、コロイダルシリカ、コロイダルアルミナ、セラミックス繊維及びセラミックス粒子の中の少なくとも1種を含むことが好ましい。また、コーティング材が、0.5～100μm、特に0.5～80μmの平均粒子径である粒子を含むことが好ましい。このような範囲の粒子を用いることにより、形成される外周壁の外周面における軸方向のRaをより容易に1～80μmの範囲、好ましくは1～50μmの範囲とすることができる。このような平均粒子径の粒子は、セラミックス粒子であることが好ましい。また更に、コーティング材が、10～100μm、特に20～60μmの平均繊維長である繊維を含むことが好ましい。このような範囲の繊維を用いることにより、形成される外周壁のクラックを防止でき、外周面におけるRaを80μm以下とすることができる。このような繊維は、セラミックス繊維であることが好ましい 30

。【0035】セラミックス粒子は、上述のセル構造部の主結晶相に好適なものとして挙げたものの中から選ばれる少なくとも1種の結晶相を形成する又は結晶相を含むセラミックス粒子が好ましく、セル構造部の結晶相と同じ種類の結晶相を含むセラミックス粒子とすることが更に好ましい。具体的には、例えば、コージェライト、ムライト、アルミナ、アルミニウムチタネート、リチウムアルミニウムシリケート、炭化珪素、窒化珪素、炭化珪素等が挙げられる。

【0036】コーティング材には、セラミックス粒子に加えて、コロイダルシリカ及び／又はコロイダルアルミナを含むことが好ましく、更にセラミックス繊維を含むことが更に好ましく、更に無機バインダーを含むことが更に好ましく、更に有機バインダーを含むことが更に好ましい。これらの原料に、水などの液体成分を加えてスラリー状とし、これをコーティング材として塗布することが好ましい。また、コーティング材を塗布した後、加熱して乾燥することが、液体成分を早期に蒸発させて外周壁を形成することができるため好ましい。特に150℃以上の温度で乾燥することにより、外周壁の強度を高めることができる。

【0037】ここで、図2に示すように、外周壁7の外周面71におけるRaが1～80μmとなるように外周壁を形成する。外周面71におけるRaを上記範囲とするための好ましい方法は、平均粒子径が0.5～100μm、特に0.5～80μmである粒子、好ましくはセラミックス粒子を含むコーティング材で外周壁を形成することである。また、当該粒子はコーティング材中の固体成分に対して、10～70質量%、特に20～60質 50

量%の量でコーティング材に含まれていることが好ましい。

【0038】本発明において、複数の成形体又は焼成体、好ましくは焼成体を接合する接合工程を含むことが好ましい。接合工程を含むことにより、形成されたハニカム構造体は、セグメント化された複数のハニカム構造のセグメントが接合した構造となり、耐熱衝撃性が向上する。接合工程において用いられる接合材に特に制限はなく、例えば、コーティング材と同様のものを用いることができる。また、接合工程は、除去工程の前に行うことが好ましい。即ち、接合工程により複数の成形体又は焼成体を接合し所定の大きさとした後に、その外周を除去し、所望の形状のセル構造部とすることが好ましい。

【0039】また、ハニカム構造体をフィルター、特に、DPF等に用いる場合には、一部のセルの開口部の端面を目封じ材により目封じすることが好ましく、隣接するセルが互いに反対側となる端面において交互に目封じすることが好ましい。目封じは、目封じをしないセルをマスキングし、目封じ材をスラリー状として、セグメントの開口端面に塗布し、乾燥後焼成することにより行うことができる。目封じは、成形工程の後、焼成工程前に行うと、焼成工程が一回で済むため好ましいが、焼成後に目封止してもよく、成形後であればどの時点で行ってもよい。目封じ材に特に制限はないが、成形原料と同様のものを用いることができる。

【0040】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0041】（セル構造部1の製造）

コージェライト化原料、即ちタルク、カオリン、アルミナ及びシリカを上述の所定割合となるように調合したものに、造孔材としてグラファイト及び発泡樹脂を加え、バインダーを加えた成形原料を混練して坯土化した。これを押出成形して直径160mm、長さ152mmの円柱状であって、外周壁と、厚さ300 $\mu$ mの隔壁を有し、セル数30個/cm<sup>2</sup>の成形体を成形した。次に、隣接するセルが互いに反対側となる端面において目封じされるように、交互にセルを目封じした後、1420℃で焼成して焼成体1を得た。焼成体1の外周全体を、隔壁の最外周を結ぶ線が直径152mmの円形となるように研削して、コージェライト製のセル構造部1を製造した。

【0042】（セル構造部2の製造）

原料として、75質量部の炭化珪素粉末及び25質量部の珪素粉末を調合し、これにメチルセルロース及びヒドロキシプロポキシルメチルセルロース、界面活性剤並びに水を添加して、得られた成形原料を混練して坯土化した。これを押出成形して、端面が35×35mmの正方形、長さが152mmの四角柱状であって、外周壁と厚さ300 $\mu$ mの隔壁を有し、セル数30個/cm<sup>2</sup>の成形体を成形した。次に、隣接するセルが互いに反対側となる端面において目封じされるように、交互にセルを目封じした後、1450℃で焼成して焼成体2を得た。焼成体2を16個接合した後、隔壁の最外周を結ぶ線が直径152mmの円形となるように接合体の外周を研削して、Si-SiC製のセル構造部2を製造した。

【0043】（実施例1）

セル構造部1に平均粒子径20 $\mu$ mのコージェライト粒子45質量部、コロイダルシリカ20質量部、平均繊維長20 $\mu$ mのセラミックス繊維35質量部及び少量の無機バインダー及び有機バインダーを含むスラリーを調製してコーティング材とし、これをセル構造部1の外周全体に塗布し、200℃で乾燥して直径154mmの円柱状ハニカム構造体Aを得た。

【0044】（実施例2）

セル構造部2に平均粒子径1.5 $\mu$ mの炭化ケイ素粒子、コロイダルシリカ、平均繊維長60 $\mu$ mのセラミックス繊維、無機バインダー及び有機バインダーを含むスラリーを実施例1と同様に調製してコーティング材とし、これをセル構造部2の外周全体に塗布し、200℃で乾燥して直径154mmの円柱状ハニカム構造体Bを得た。

【0045】（実施例3～5）

表1に示す平均粒子径、種類のセラミック粒子、及び同じく表1に示す平均繊維長、種類のセラミックス繊維を用いてコーティング材を得たこと以外は、実施例1若しくは実施例2と同様の方法でハニカム構造体を得た。

【0046】(比較例1~4)

表1に示す平均粒子径、種類のセラミック粒子、及び同じく表1に示す平均繊維長、種類のセラミックス繊維を用いてコーティング材を得たこと以外は、実施例1若しくは実施例2と同様の方法でハニカム構造体を得た。

【0047】得られた各ハニカム構造体の外周壁のクラックを確認した。また、軸方向にISO4287/1により0.8mmの長さで表面粗さを5ヶ所測定し、Raを算出した。また、各ハニカム構造体の外周に、厚さ5.5mmの無膨張マットを巻いて、内径162mmの缶体に圧入して収納し、エンジンからの排気管に実際に取り付け、エンジンを運転させ、振動試験を行い、振動試験後のハニカム構造体の状態を観察した。

【0048】結果を各々表1に示すが、軸方向のRaが1 $\mu$ m以下である比較例1で得られたハニカム構造体は、エンジン試験後に軸方向の位置ずれを起こしていた。また、軸方向のRaが100 $\mu$ m以上である比較例2、4で得られたハニカム構造体は、その外周部が剥離した。また、比較例3は、軸方向のRaが本発明の範囲に入るため位置ずれも外周部の剥離も起こさなかった。この意味では実施例になるものであるが、セラミック繊維の平均繊維長が5 $\mu$ mであるため外周壁にクラックが発生した。一方実施例1~5で得られたハニカム構造体は軸方向のRaが本発明の範囲内であり、ハニカム構造体の位置ずれも外周部の剥離も外周壁のクラックも起こらなかった。

【0049】

【表1】

	ハニカム構造体の材料	セラミックス粒子の粒子径( $\mu\text{m}$ )	セラミックス粒子の種類	セラミックス繊維の繊維長( $\mu\text{m}$ )	セラミックス繊維の種類	X軸方向のR a( $\mu\text{m}$ )	振動試験後の状態	外周壁の外観
実施例1	コーージェライト	20	コーージェライト	20	アルミノンシリケート	26	位置ずれなし	クラックなし
実施例2	Si-SiC	1.5	SiC	60	アルミノンシリケート	5.8	位置ずれなし	クラックなし
実施例3	コーージェライト	0.9	コーージェライト	10	アルミノンシリケート	1.2	位置ずれなし	クラックなし
実施例4	コーージェライト	51	コーージェライト	90	アルミノンシリケート	47	位置ずれなし	クラックなし
実施例5	Si-SiC	97	SiC	50	アルミノンシリケート	78	位置ずれなし	クラックなし
比較例1	Si-SiC	0.6	SiC	20	アルミノンシリケート	0.8	位置ずれあり	クラックなし
比較例2	コーージェライト	110	コーージェライト	60	アルミノンシリケート	85	外周部剥離	クラックなし
比較例3	Si-SiC	1.5	SiC	5	アルミノンシリケート	2.7	位置ずれなし	クラックあり
比較例4	コーージェライト	20	コーージェライト	120	アルミノンシリケート	103	外周部剥離	クラックなし

## 【0050】

【発明の効果】以上説明してきたとおり、本発明のハニカム構造体は、位置ずれや剥離やクラックが生じにくいものであり、フィルターや触媒担体など各種用途に好適に使用することができる。また、本発明のハニカム構造体の製造方法により、上記ハニカム構造体を好適に製造することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は本発明のハニカム構造体の一形態を示す模式的な斜視図、(b) は図 1 (a) の b 部分の一部拡大図である。

【図 2】 図 1 (a) における I I 部分の模式的な拡大図である。

【図 3】 本発明のハニカム構造体を缶体に収容し排気管に取り付けた状態の一例を示す模式的な断面図である。

【図 4】 (a) は、本発明のハニカム構造体の端面の一部を示す模式的な平面一部拡大図であり、(b) は本発明のハニカム構造体の端面における別の形態を示す模式的な平面一部拡大図である。

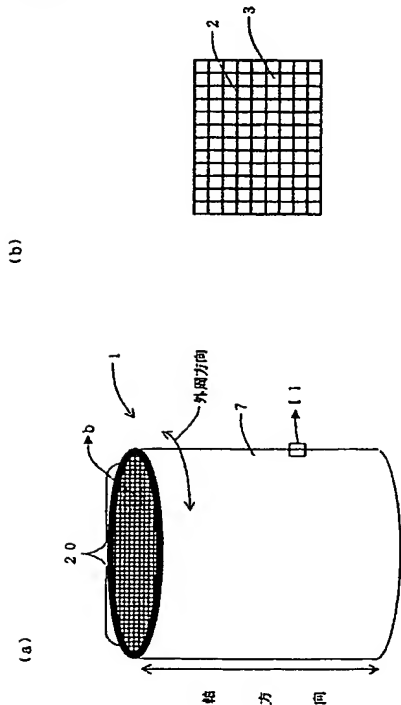
【図 5】 (a) は、本発明のハニカム構造体の別の形態を示す模式的な斜視図であり、(b) はその構成要素であるセグメントの一形態を示す模式的な斜視図である。

【図 6】 本発明のハニカム構造体の更に別の形態を示す模式的な斜視図である。

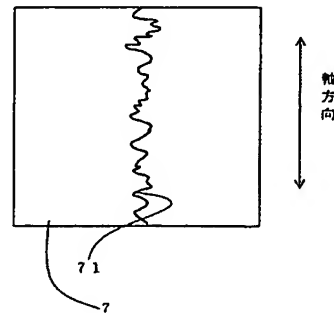
## 【符号の説明】

1…ハニカム構造体、2…隔壁、3…セル、7…外周壁、10…缶体、12…セグメント、14…接続部、16…把持材、18…排気管、20…セル構造部、21…隔壁面、42、44…端面、71…外周壁の外周面、73…外周壁の内周面。

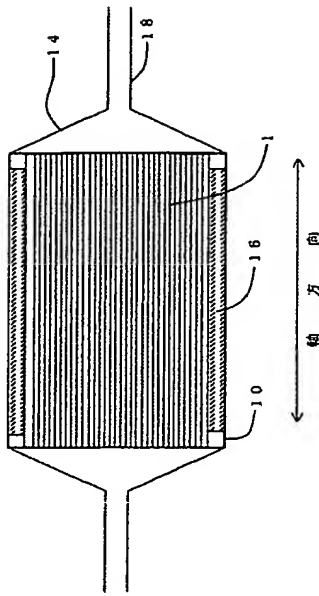
【図 1】



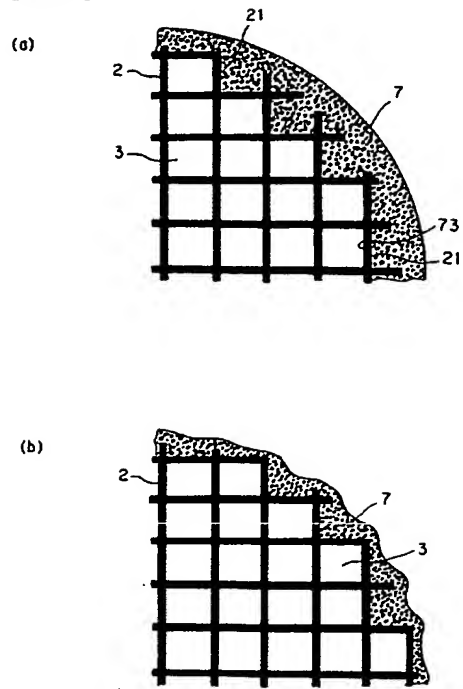
【図 2】



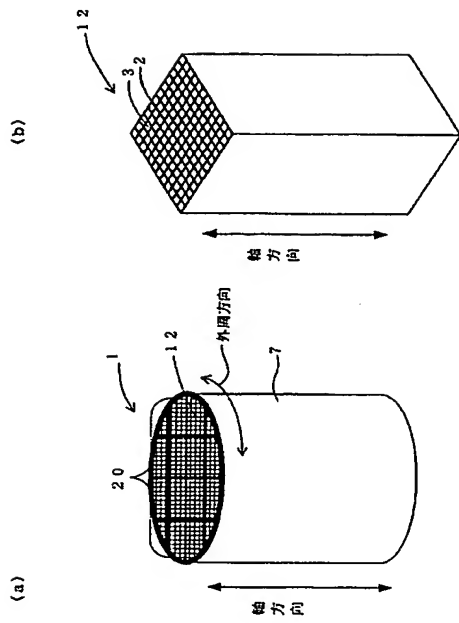
【図 3】



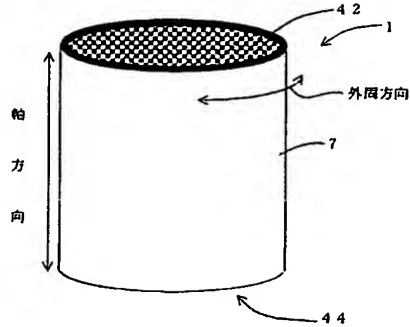
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

C 0 4 B 35/14

C 0 4 B 35/14

C 0 4 B 35/80

C 0 4 B 41/85 Z A B D

C 0 4 B 41/85

F 0 1 N 3/02 3 0 1 B

F 0 1 N 3/02

F 0 1 N 3/28 3 0 1 P

F 0 1 N 3/28

C 0 4 B 35/80

F ターム (参考) 3G091 A801 BA09 GA06 GA16 GB17X

4D019 AA01 BA05 B806 BC12 CA01 CB04 CB06

4G030 AA07 AA16 AA36 AA37 AA66 BA34 CA01 CA10

4G069 AA01 AA08 BA13A BA13B CA02 CA03 CA18 EA19 EA26



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-051384

(43)Date of publication of application : 19.02.2004

(51)Int.Cl.

C04B 35/10  
B01D 39/00  
B01D 39/20  
B01J 32/00  
B01J 35/04  
C04B 35/14  
C04B 35/80  
C04B 41/85  
F01N 3/02  
F01N 3/28

(21)Application number : 2002-207472

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 16.07.2002

(72)Inventor : MASUKAWA SUNAO  
ICHIKAWA SHUICHI  
HARADA SETSU

## (54) HONEYCOMB STRUCTURE AND ITS PRODUCTION PROCESS

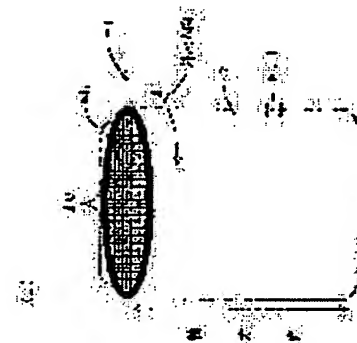
## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a honeycomb structure which is prevented from being displaced by vibration or the like and whose strength is hardly lowered when it is accommodated in a can, and which can be easily produced, and its production process.

SOLUTION: The honeycomb structure 1 has: a cell structure part 20 which is constituted of partition walls 2 arranged so as to form a plurality of cells 3 penetrating in the axial direction; and an outer peripheral wall 7 arranged at the outer periphery of the cell structure part 20. The surface roughness Ra of the outer peripheral surface of the peripheral wall 7 is 1-80  $\mu\text{m}$ .



100



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

The honeycomb structure object which is a honeycomb structure object which has the cellular structure section constituted by the septum arranged so that two or more cells penetrated to shaft orientations may be formed, and the peripheral wall arranged at the periphery of said cellular structure section, and is characterized by the surface roughness in the peripheral face of said peripheral wall and Ra being 1-80 micrometers.

[Claim 2]

Said surface roughness, the honeycomb structure object according to claim 1 characterized by Ra being 1-50 micrometers.

[Claim 3]

Said surface roughness, the honeycomb structure object according to claim 1 or 2 with which Ra is characterized by being the surface roughness of the shaft orientations in said peripheral face.

[Claim 4]

A honeycomb structure object given in claim 1 to which a part of inner skin [ at least ] of a peripheral wall is characterized by having stuck with the septum side thru/or any 1 term of 3.

[Claim 5]

A honeycomb structure object given in claim 1 characterized by really forming the cellular structure section by shaping, and being formed when a peripheral wall arranges in a part of periphery [ at least ] of said cellular structure section thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6]

A honeycomb structure object given in claim 1 characterized by forming the cellular structure section from two or more segments fabricated separately, and being formed when a peripheral wall arranges in a part of periphery [ at least ] of said cellular structure section thru/or any 1 term of 4.

[Claim 7]

some cells -- the end face of a honeycomb structure object -- setting -- \*\*\*\* suggestion \*\*\*\*\* -- a honeycomb structure object given in claim 1 characterized by things thru/or any 1 term of 6.

[Claim 8]

A honeycomb structure object given in claim 1 characterized by the main crystal phase of the cellular structure section being at least one sort chosen from the group which consists of a cordierite, mullite, alumina, aluminum titanate, lithium aluminium silicate, silicon carbide, silicon nitride, and silicon carbide-metal silicon compound phase thru/or any 1 term of 7.

[Claim 9]

A honeycomb structure object given in claim 1 characterized by including the ingredient currently formed from the raw material containing at least one sort chosen from the group which a peripheral wall becomes from colloidal silica, a colloidal alumina, ceramic fiber, and a ceramic particle thru/or any 1 term of 8.

[Claim 10]

It is the manufacture approach of a honeycomb structure object of having the cellular structure section constituted by the septum arranged so that two or more cells penetrated to shaft orientations may be formed, and the peripheral wall arranged at the periphery of said cellular structure section,

A plastic matter chemically-modified [ which \*\*\*\*-izes the shaping raw material containing the raw material which forms the main crystal phase of said septum, and a binder ] degree,

The forming cycle which fabricates the Plastic solid of a honeycomb configuration from said \*\*\*\*-ized shaping raw material,

The baking process which calcinates said Plastic solid and forms a honeycomb baking object,

The removal process which removes a part of periphery [ at least ] of said baking object, and forms the cellular structure section, the peripheral-wall arrangement process which applies a coating material to a part of periphery [ at least ] of said cellular structure section, and forms a part of peripheral wall [ at least ] -- containing -- and

The manufacture approach of the honeycomb structure object characterized by setting to 1-80 micrometers surface roughness Ra in the peripheral face of the peripheral wall formed in said peripheral-wall arrangement process.

[Claim 11]

The manufacture approach of the honeycomb structure object according to claim 10 characterized by setting surface roughness Ra of the shaft orientations in said peripheral face to 1-80 micrometers in said peripheral-wall arrangement process.

[Claim 12]

The manufacture approach of a honeycomb structure object according to claim 10 or 11 that said peripheral-wall arrangement process includes the process which dries said coating material at the temperature of 150 degrees C or more after applying said coating material.

[Claim 13]

The manufacture approach of a honeycomb structure object given in claim 10 characterized by including the junction process which joins two or more Plastic solids or baking objects thru/or any 1 term of 12.

[Claim 14]

The manufacture approach of a honeycomb structure object given in claim 10 characterized by a coating material containing the particle which is the mean particle diameter of 0.5-100 micrometers in a peripheral-wall arrangement process thru/or any 1 term of 13.

[Claim 15]

The manufacture approach of a honeycomb structure object given in claim 10 in which a coating material contains the fiber which is

10-100-micrometer mean fiber length in a peripheral-wall arrangement process thru/or any 1 term of 14.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the honeycomb structure object which can be used suitable for the particle uptake filter in the support for catalysts using catalyses, such as an internal combustion engine, a boiler, a chemical reaction device, and a reforming machine for fuel cells, or exhaust gas etc., and its manufacture approach. When grasping and using a honeycomb structure object for a can etc. especially, it is related with the honeycomb structure object from which a location gap of the honeycomb structure object by vibration etc. cannot take place easily, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The honeycomb structure object is used for the uptake filter (henceforth DPF) of the particle in the support for catalysts using catalyses, such as an internal combustion engine, a boiler, a chemical reaction device, and a reforming machine for fuel cells, or exhaust gas, especially a diesel particle etc.

[0003] Such a honeycomb structure object is towards a raise in porosity, the thinning of a septum, and enlargement for control of pressure loss, improvement in a throughput, etc., and such a direction reduces the reinforcement and dimensional accuracy of a honeycomb structure object. Therefore, a certain reinforcement may be needed.

[0004] In order to cope with such a problem, after creating a ceramic honeycomb baking object in the patent No. 2604876 official report and removing the periphery section of this ceramic honeycomb baking object in it, the method of forming the outer wall section in the peripheral face of a baking object, and raising dimensional accuracy is proposed. Moreover, the honeycomb structure object which equips the patent No. 2613729 official report with the outer shell layer formed like the above is indicated, and the honeycomb structure object with which it comes to form the outer shell layer concerned from colloidal silica, such as cordierite, etc. is indicated further.

[0005] On the other hand, a honeycomb structure object is contained by the can through grasping material, and is connected and used for exhaust pipes, such as an internal combustion engine, in many cases. However, when carried in an automobile etc., there is a possibility that a location gap of the honeycomb structure object in a can may take place with an intense vibration, the pressure of exhaust gas, etc., and if a location gap is caused, the situation where functions of a honeycomb structure object, such as causing breakage of a honeycomb structure object, are not fully demonstrated may arise.

[0006] or [ making a part of outer wall front face / at least / project to JP,7-4534,B, in order to cope with such a problem ] -- or the ceramic honeycomb structure object which prepares a level difference and is characterized by the granularity of the field of a lobe or the depression section being coarser than other outside surfaces is indicated by denting. Moreover, the receipt structure of a ceramic honeycomb structure object where the honeycomb structure object with which irregularity is prepared in the peripheral face is contained by tubing-like casing is indicated by the JP,2000-70545,A official report. Moreover, in the structure concerned, it is indicated that the surface roughness of an irregular field and Ra have 0.1-0.5 desirablemm.

[0007] However, if surface roughness is enlarged too much, the reinforcement of the part may fall. Moreover, in the above techniques, in order to prepare irregularity, the process for it or the equipment for it is required, and a production process becomes complicated.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When a honeycomb structure object is contained to a can, the purpose of this invention cannot cause the location gap by vibration, the pressure of exhaust gas, etc. easily, and offering the honeycomb structure object which can be manufactured few still more simply, and its manufacture approach has a strong fall.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention is a honeycomb structure object which has the cellular structure section constituted by the septum arranged so that two or more cels penetrated to shaft orientations may be formed, and the peripheral wall arranged at the periphery of said cellular structure section, and the surface roughness in the peripheral face of said peripheral wall and Ra offer the honeycomb structure object characterized by being 1-80 micrometers.

[0010] In this invention, it is desirable that said surface roughness and Ra are 1-50 micrometers, and it is desirable that said surface roughness and Ra are the surface roughness of the shaft orientations in said peripheral face. Moreover, it is desirable that a part of inner skin [ at least ] of a peripheral wall has stuck with the septum side. Moreover, it is desirable for the cellular structure section to really be formed by shaping, and to be formed when a peripheral wall arranges in a part of periphery [ at least ] of said cellular structure section, and it is also desirable to be formed from two or more segments by which the cellular structure section was fabricated separately, and to be formed when a peripheral wall arranges in a part of periphery [ at least ] of said cellular structure section. moreover, some cels -- the end face of a honeycomb structure object -- setting -- \*\*\*\* suggestion \*\*\*\*\* -- things are desirable and it is desirable that the main crystal phase of the cellular structure section is at least one sort chosen from the group which consists of a cordierite, mullite, alumina, aluminum titanate, lithium aluminium silicate, silicon carbide, silicon nitride, and silicon carbide-metal silicon compound phase. Moreover, it is desirable that the ingredient currently formed from the raw material containing at least one sort chosen from the group which a peripheral wall becomes from colloidal silica, a colloidal alumina, ceramic fiber, and a ceramic particle is included.

[0011] The cellular structure section constituted by the septum arranged so that this invention may form two or more cels penetrated to shaft orientations again, A plastic matter chemically-modified [ which \*\*\*\*-izes the shaping raw material which is the manufacture approach of a honeycomb structure object of having the peripheral wall arranged at the periphery of said cellular structure section, and contains the raw material which forms the main crystal phase of said septum, and a binder ] degree, The forming cycle which fabricates the Plastic solid of a honeycomb configuration from said \*\*\*\*-ized shaping raw material, The baking process which calcinates said Plastic solid and forms a honeycomb baking object, and the removal process which removes a part of periphery [ at

least ] of said baking object, and forms the cellular structure section, The peripheral-wall arrangement process which applies a coating material to a part of periphery [ at least ] of said cellular structure section, and forms a part of peripheral wall [ at least ] is included. And the manufacture approach of the honeycomb structure object characterized by setting to 1-80 micrometers surface roughness Ra in the peripheral face of the peripheral wall formed in said peripheral-wall arrangement process is offered.

[0012] In this invention, in said peripheral-wall arrangement process, it is desirable to set surface roughness Ra of the shaft orientations in said peripheral face to 1-80 micrometers, and after said peripheral-wall arrangement process applies said coating material, it is desirable to include the process which dries said coating material at the temperature of 150 degrees C or more. Moreover, it is desirable to include the junction process which joins two or more Plastic solids or baking objects, in a peripheral-wall arrangement process, it is desirable that a coating material contains the particle which is the mean particle diameter of 0.5-100 micrometers, and it is also desirable that the fiber which is the mean fiber length who is 10-100 micrometers is included.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, although the honeycomb structure object and its manufacture approach of this invention are explained to a detail based on an example, this invention is not limited to the following operation gestalten.

[0014] The honeycomb structure object 1 of this invention has the cellular structure section 20 constituted by the septum 2 arranged so that two or more cels 3 penetrated to shaft orientations may be formed, and the peripheral wall 7 arranged at the periphery of the cellular structure section 20, as shown in drawing 1 (a) and (b). The important description of this invention is being in the range the surface roughness in the peripheral face 71 of a peripheral wall 7 and whose Ra (surface roughness Ra's is only hereafter called Ra) are 1-80 micrometers, as shown in drawing 2. While the location gap produced by vibration etc. is controlled and being able to control breakage of the honeycomb structure object produced by location gap etc. when a honeycomb structure object is contained and used for a can as when Ra of a peripheral wall is in this range shows to drawing 3, it becomes possible to give sufficient reinforcement for a peripheral wall.

[0015] If it is very large, for example, Ra of a peripheral wall is set to 100 micrometers or more, although a location gap can be controlled, the process for it or the equipment for it will be required for it, and it will become complicated [ a production process ]. Although it was possible to consider as the approach of enlarging Ra at a simple process, and to use the particle of big particle diameter for the ingredient which forms a peripheral wall, when the peripheral wall was formed using the particle of particle diameter from which Ra is set to 100 micrometers or more, the bonding strength of a peripheral wall and the cellular structure section fell, and it was found out that a peripheral wall lifting-comes to be easy of exfoliation etc. Furthermore, while sufficient effectiveness which controls a location gap for the upper limit of Ra of a peripheral wall a moderate value, i.e., by setting 50-micrometer 80 micrometers to 30 micrometers still more preferably, was acquired, it was found out by forming a peripheral wall using the particle which has mean particle diameter which serves as Ra of this level that sufficient reinforcement from which a peripheral wall does not start exfoliation etc. is obtained. That is, without using special down stream processing and the special processor for making Ra into the specific range, it has sufficient reinforcement and it was found out that a pile honeycomb structure object is acquired by the lifting in a location gap.

[0016] On the other hand, if Ra of a peripheral wall is too small, in order to control a location gap, sufficient frictional force is not acquired. Therefore, it is required for Ra to be 1 micrometers or more. In this invention, although the thing of the peripheral face of a peripheral wall which Ra of a peripheral wall goes into the above-mentioned predetermined range on the whole surface is desirable, even if Ra in all of peripheral faces does not necessarily need to go into the predetermined range and Ra in a part of peripheral face is the predetermined range, it is almost possible to do the effectiveness of this invention so.

[0017] Moreover, when the honeycomb structure object 1 is contained through the grasping material 16 to the can 10 as shown in drawing 3 and is attached in the exhaust pipes 18, such as an automobile, a location gap of a hoop direction and a location gap of an axial approach may take place with vibration, the pressure of exhaust gas, etc. Since it is generally the configuration which carried out a constriction from the part of a can 10, if the honeycomb structure object 1 causes a location gap of shaft orientations, a honeycomb structure object will become easy for the honeycomb structure object 1 to damage the connection 14 of a can 10 and an exhaust pipe 18 in a connection 14. Therefore, breakage of a honeycomb structure object can be effectively controlled by making Ra of shaft orientations into the above-mentioned range. Moreover, the surface roughness of a hoop direction is fundamentally the same as shaft orientations, and a location gap of a hoop direction can be more effectively controlled by making Ra into the above-mentioned range. Moreover, as shown in drawing 4 (b), irregularity can also be made from making thin the peripheral wall to form to a hoop direction under the effect of the septum of the periphery section, and effectiveness may be in a location gap. Ra means the arithmetic mean granularity measured by ISO 4287/1 in the predetermined direction, and is computed as the average of the absolute value deflection from the average line of surface irregularity. Therefore, Ra of shaft orientations means Ra computed as mentioned above from the value measured in the direction parallel to a shaft, and Ra of a hoop direction means Ra computed as mentioned above from the value measured in the direction perpendicular to a shaft.

[0018] In this invention, as shown in drawing 4 (a), it is desirable that the inner skin 73 of a peripheral wall 7 has stuck with the septum side 21. By considering as such structure, when a septum is thin, or when a honeycomb structure object is large-sized, reinforcement of a peripheral wall can be enlarged, and sufficient reinforcement for a honeycomb structure object can be given. In this invention, it is [ that a part of inner skin / at least / 73 has just stuck with the septum side 21 ] desirable that all the inner skin 73 has stuck with the septum 2.

[0019] As a suitable example of the honeycomb structure object of this invention is shown in drawing 4 (a), the cellular structure section 20 is really formed by shaping, and the peripheral wall 7 is formed in part at least by [ of the periphery of the cellular structure section 20 ] arranging in all peripheries preferably. By considering as such a configuration, the raw material quality of the material and the particle diameter of the cellular structure section and a peripheral wall shall be differed, and the range of both ingredient selection spreads. Furthermore, the quality of the material of a peripheral wall can be chosen from a viewpoint of making Ra into the suitable range, and Ra in the shaft orientations of a peripheral face can be made into the range of this invention comparatively easily. Furthermore, it becomes easy to stick the inner skin 73 of a peripheral wall 7 with a septum 2, and sufficient reinforcement for a honeycomb structure object can be given.

[0020] Moreover, as another suitable example is shown in drawing 5 (a) and (b), the cellular structure section 20 is formed from two or more segments 12 fabricated separately, and the peripheral wall 7 is formed in part at least by [ of the periphery of the cellular structure section 20 ] arranging in all peripheries preferably. While giving sufficient reinforcement for a honeycomb structure object by considering as such a configuration, the resistance over a thermal shock can also be raised. Although there is no limit in the magnitude of the segment 12 in this case, if too small [ if each segment is too large, the effectiveness of thermal-shock-resistance amelioration will decrease, and ], the unification by manufacture or junction of each segment becomes complicated and is not desirable. The magnitude of a desirable segment changes with thermal shock resistance of an ingredient. In for example, the case of cordierite with high thermal shock resistance with a small thermal expansion coefficient, or aluminum titanate It is 2 2500-4000mm

preferably. the cross section -- 900-62500mm<sup>2</sup> -- In the case of an alumina with low thermal shock resistance with a large thermal expansion coefficient, or silicon carbide, it is desirable 2 and that are 2 900-5000mm and more than 70 capacity % of the honeycomb structure object before periphery removal consists of segments of this magnitude for the cross section preferably 900-10000mm. Although there is especially no limit in the configuration of each segment, as shown in drawing 5 (b), the thing whose cross-section configuration has the shape of a square and whose segment 12 is the square pole-like can be made into the shape of a basic form, and the configuration of the segment by the side of a periphery can be suitably chosen according to the configuration of the honeycomb structure object at the time of unifying, for example. Moreover, after carrying out the junction unification of the basic form-like segment, grinding of the periphery can be carried out and it can also consider as a desired configuration.

[0021] furthermore, in using the honeycomb structure object of this invention as a filter, it shows in drawing 6 -- as -- some cells -- the end face 42 of a honeycomb structure object, or 44 -- setting -- \*\*\*\* suggestion \*\*\*\*\* -- things are desirable. the end face from which the cel which adjoins especially serves as the opposite side mutually -- setting -- alternation -- a \*\*\*\* suggestion \*\*\*\* cage and an end face -- the shape of a checker -- \*\*\*\* suggestion \*\*\*\*\* -- things are desirable. Thus, by \*\*\*\*\* (ing), in case the processed fluid which flowed from the end face 42 of 1 passes along a septum, it flows out of other end faces 44 and a processed fluid passes along a septum, a porous septum can achieve the duty of a filter and can remove the specified substance.

[0022] In this invention the cellular structure section, i.e., the main crystal phase of a septum The cordierite from viewpoints, such as reinforcement and thermal resistance, a mullite, an alumina, Aluminum titanate, lithium aluminium silicate, silicon carbide, Although it is desirable that it is at least one sort chosen from the group which consists of a silicon nitride and silicon carbide-metal silicon compound phase, in using the honeycomb structure object of this invention for DPF Especially the thing for which a silicon carbide or silicon-silicon carbide system compound phase is made into the main crystal phase of a septum in that thermal resistance is high is desirable, and a coefficient of thermal expansion is low, and since good thermal shock resistance is shown, especially the thing for which cordierite is made into the main crystal phase is also desirable. Here, a "main crystal phase" means preferably the crystal phase which constitutes more than 80 mass % still more preferably more than 70 mass % more than 50 mass % in the crystal phase in the component which forms a septum. Moreover, in this invention, when a honeycomb structure object consists of metal silicon (Si) and silicon carbide (SiC), since the effectiveness of Si addition will not be acquired if there are too few Si contents specified by Si/(Si+SiC) of a honeycomb structure object, if reinforcement is weak and exceeds 50 mass %, effectiveness heat-resistant [ which is the description of SiC ], and high temperature conductive will not be acquired. As for Si content, it is desirable that it is five to 50 mass %, and it is still more desirable that it is ten to 40 mass %.

[0023] moreover, at least one sort of crystal phases chosen from inside although the cel mentioned \*\*\*\*\* of a \*\*\*\* suggestion \*\*\*\*\* case as a suitable thing for the main crystal phase of an above-mentioned septum in the end face -- the main crystal phase -- \*\* -- it is desirable to contain by carrying out and it is still more desirable that the main crystal phase of a honeycomb structure object and the crystal phase of the same class are included as a main crystal phase.

[0024] As for a peripheral wall, in this invention, it is desirable that the ingredient currently formed from the raw material containing at least one sort chosen from the group which consists of colloidal silica, a colloidal alumina, ceramic fiber, and a ceramic particle is included. Moreover, it is desirable that the raw material concerned contains especially 0.5-100 micrometers of particles which are the mean particle diameter of 0.5-80 micrometers. the range which is 1-80 micrometers easier [ Ra of the shaft orientations of the peripheral face ] for the peripheral wall constituted with the ingredient formed from the raw material containing the particle of such range -- it can become the range of 1-50 micrometers preferably. As for the particle of such mean particle diameter, it is desirable that it is a ceramic particle. Moreover, although the ceramic particle was mentioned as a suitable thing for the main crystal phase of the above-mentioned cellular structure section, or it forms at least one sort of crystal phases chosen from inside, its ceramic particle containing a crystal phase is desirable, and it is still more desirable to consider as the ceramic particle containing the crystal phase of the cellular structure section and the crystal phase of the same class. Specifically, cordierite, a mullite, an alumina, aluminum titanate, lithium aluminium silicate, silicon carbide, silicon nitride, silicon carbide, etc. are mentioned.

[0025] Moreover, it is desirable that the raw material concerned contains especially 10-100 micrometers of fiber which is 20-60-micrometer mean fiber length. Although fiber serves to suppress the contraction at the time of coating-material desiccation, in less than 10 micrometers, mean fiber length's contraction depressor effect at the time of desiccation is small, and it is easy to produce a crack. Conversely, if mean fiber length exceeds 100 micrometers, distribution of fiber will be difficult and will tend to become the so-called pellet, and surface roughness Ra will exceed 80 micrometers in that case. As for such fiber, it is desirable that it is ceramic fiber. Moreover, as ceramic fiber, fiber, such as a silica, an alumina, and aluminosilicate, is mentioned, for example.

[0026] It is still more desirable that colloidal silica and/or a colloidal alumina are included in addition to a ceramic particle, as for the raw material concerned, it is still more desirable that ceramic fiber is included further, and it is still more desirable that an inorganic binder is included further.

[0027] Although there is especially no limit in the thickness of a septum in the honeycomb structure object of this invention, 40-1000-micrometer 30-2000 micrometers can be preferably made into the range of 50-500 micrometers still more preferably. Moreover, as for a septum, it is desirable that it is porosity, for example, it is desirable to consider as the porosity of 30 - 90 volume %. although there is especially no limit also in a cel consistency (the number of cels per unit cross-sectional area) -- 6-2000 cel / square inch (0.9 - 311 cel / cm<sup>2</sup>) -- desirable -- 50-1000 cel / square inch (7.8 - 155 cel / cm<sup>2</sup>) -- it can consider as the range of 100-400 cel / square inch (15.5 - 62.0 cel / cm<sup>2</sup>) still more preferably. Moreover, although there is especially no limit in the cross-section configuration of a cel, it is desirable that it is either of the viewpoint on manufacture to triangles, squares, hexagons, and corrugated configurations. The cross-section configuration of a honeycomb structure object can also make especially a limit the shape of a polygon and variant configurations, such as the shape of elliptical besides a circle configuration, a ball-race truck configuration, an ellipse configuration, a trigonum, an abbreviation trigonum, a rectangular head, and an abbreviation square, as there are not, for example, shown in drawing 1.

[0028] The honeycomb structure object of this invention can also make the metal which has a catalyst, for example, catalyst ability, support. By making a catalyst support, it can also use for reforming of purification of the exhaust gas of burners, such as heat engines, such as an internal combustion engine, or a boiler, liquid fuel, or gaseous fuel as catalyst support. Moreover, also when using for filters, such as DPF, the catalyst which promotes removal by combustion of the matter which collected into the filter etc. can also be made to support. As a metaled typical thing which has catalyst ability, Pt, Pd, Rh, etc. are mentioned, for example.

[0029] As shown in drawing 3, as for the honeycomb structure object of this invention, it is desirable to hold and use for a can 10 through the grasping material 16. As grasping material in this case, ceramic fiber etc. is used suitably, for example and it is desirable that it is a ceramic fiber nature mat further. The heating expansibility mat which contains the inexpandable mat which uses an alumina or a mullite presentation as a principal component, for example, and a bar MYUKYU light as an example of a ceramic fiber nature mat is mentioned. Moreover, as for a can 10, it is desirable that it is metal, for example, stainless steel etc. is used suitably.

[0030] Next, an example of the suitable manufacture approach of the honeycomb structure object of this invention is explained. First, a

shaping raw material is plastic-matter-ized by the plastic matter chemically-modified degree. A plastic matter chemically-modified degree can add a binder, for example, methyl cellulose, and hydroxypropoxyl methyl cellulose into silicon carbide powder, metal silicon powder, etc. for forming a silicon carbide-metal silicon compound phase, the raw material, for example, the cordierite-ized raw material, for forming the main crystal phase of an above-mentioned septum, can add a surfactant and water further, and can perform them by kneading and plastic-matter-izing this. Here, a cordierite-ized raw material is a raw material which serves as cordierite by baking, for example, out of talc, kaolin, the temporary-quenching kaolin, the alumina, the aluminum hydroxide, and the silica, the chemical composition in the prepared cordierite raw material was prepared by the predetermined rate so that 42 to 56 mass % and aluminum 2O<sub>3</sub> might go into 30 to 45 mass % and MgO might go [ SiO<sub>2</sub> ] into the range of 12 - 16 mass %.

[0031] Next, the Plastic solid of a honeycomb configuration equipped with the septum arranged so that two or more cels penetrated to shaft orientations may be formed is fabricated by carrying out extrusion molding of this plastic matter in a forming cycle. There is especially no limit in the configuration of this Plastic solid, for example, it can fabricate the shape of the square pole, and in the shape of a cylinder. The extruder of a plunger type, the continuous extrusion machine of a 2 shaft screw mold, etc. can be used for extrusion molding. If the continuous extrusion machine of a 2 shaft screw mold is used, a forming cycle can be performed continuously a plastic matter chemically-modified degree.

[0032] Next, the acquired Plastic solid is calcinated after desiccation and according to a baking process by microwave, dielectricity, hot blast, etc., and a honeycomb baking object is acquired. The burning temperature and the ambient atmosphere in a baking process can be suitably changed with the raw material to be used, and if they are this contractor, they can choose the optimal burning temperature and the optimal ambient atmosphere for the raw material to be used. For example, when it calcinates in atmospheric air at the temperature of about 1400-1450 degrees C of maximum temperatures and silicon carbide powder and metal silicon powder are used as a raw material after carrying out heating cleaning in atmospheric air, when a cordierite-ized raw material is used, after carrying out heating cleaning in atmospheric air or N<sub>2</sub> ambient atmosphere, it can calcinate at about 1550 degrees C in Ar ambient atmosphere. Cleaning and baking can usually be performed in baking here at coincidence using continuous furnaces, such as a single furnace or a tunnel.

[0033] Next, in a removal process, a part of periphery [ at least ] of a baking object is removed, and the cellular structure section is formed. Since it sets in process and the cel near the outermost periphery is deforming often [ so far ], it is desirable to remove this cel that deformed. It is specifically desirable to remove the above cel from the outermost periphery by two cels, and it is still more desirable to remove the cel for two to 4 cel. Here, it means removing some septa [ at least ] which form the cel as removing a cel, and considering as the condition that the four way type is not completely surrounded by the septum as shown in drawing 4 (a). Removal can be performed by carrying out grinding for example, of the baking object from a periphery.

[0034] Next, the peripheral-wall arrangement process which applies a coating material to a part of periphery [ at least ] of the cellular structure section, and forms a peripheral wall is performed. As for a coating material, it is desirable that at least one sort in colloidal silica, a colloidal alumina, ceramic fiber, and a ceramic particle is included. Moreover, it is desirable that a coating material contains especially 0.5-100 micrometers of particles which are the mean particle diameter of 0.5-80 micrometers. Ra of the shaft orientations in the peripheral face of the peripheral wall formed by using the particle of such range -- more -- easy -- the range of 1-80 micrometers -- it can consider as the range of 1-50 micrometers preferably. As for the particle of such mean particle diameter, it is desirable that it is a ceramic particle. Furthermore, it is desirable that a coating material contains especially 10-100 micrometers of fiber which is 20-60-micrometer mean fiber length. By using the fiber of such range, the crack of the peripheral wall formed can be prevented and Ra in a peripheral face can be set to 80 micrometers or less. As for such fiber, it is desirable that it is ceramic fiber.

[0035] Although the ceramic particle was mentioned as a suitable thing for the main crystal phase of the above-mentioned cellular structure section, or it forms at least one sort of crystal phases chosen from inside, its ceramic particle containing a crystal phase is desirable, and it is still more desirable to consider as the ceramic particle containing the crystal phase of the cellular structure section and the crystal phase of the same class. Specifically, cordierite, a mullite, an alumina, aluminum titanate, lithium aluminium silicate, silicon carbide, silicon nitride, silicon carbide, etc. are mentioned.

[0036] It is still more desirable that ceramic fiber is included further, it is desirable that colloidal silica and/or a colloidal alumina are included in a coating material in addition to a ceramic particle, and it is [ it is further more desirable that an inorganic binder is included further, and ] further more desirable that an organic binder is included further. It is desirable to add liquid components, such as water, to consider as the shape of a slurry, and to apply this to these raw materials as a coating material. Moreover, after applying a coating material, since heating and drying evaporates a liquid component at an early stage and it can form a peripheral wall, it is desirable. The reinforcement of a peripheral wall can be raised by drying especially at the temperature of 150 degrees C or more.

[0037] Here, as shown in drawing 2 , a peripheral wall is formed so that Ra in the peripheral face 71 of a peripheral wall 7 may be set to 1-80 micrometers. Especially the desirable approach for making Ra in a peripheral face 71 into the above-mentioned range is that mean particle diameter forms 0.5-100 micrometers of peripheral walls with the particle which is 0.5-80 micrometers, and the coating material which contains a ceramic particle preferably. Moreover, it is desirable to the solid-state component in a coating material ten to 70 mass % and that especially the particle concerned is contained in a coating material in the amount of 20 - 60 mass %.

[0038] In this invention, it is desirable to include two or more Plastic solids or a baking object, and the junction process that joins a baking object preferably. By including a junction process, the formed honeycomb structure object serves as structure which the segment of two or more segmented honeycomb structures joined, and its thermal shock resistance improves. There is especially no limit in the jointing material for corrugated fibreboard used in a junction process, for example, the same thing as a coating material can be used. Moreover, as for a junction process, it is desirable to carry out before a removal process. That is, after joining two or more Plastic solids or baking objects according to a junction process and considering as predetermined magnitude, it is desirable to remove the periphery and to consider as the cellular structure section of a desired configuration.

[0039] Moreover, it is desirable to \*\*\*\*\* by turns in the end face from which the cel which \*\*\*\*\* (ing) by \*\*\*\*\* material is desirable and adjoins serves as [ object / honeycomb structure ] the opposite side mutually in the end face of opening of some cels in using for DPF etc. especially, a filter and. \*\*\*\*\* can mask the cel which does not carry out \*\*\*\*\* , can apply it to the opening end face of a segment by the ability making \*\*\*\*\* material into the shape of a slurry, and can be performed by calcinating after desiccation. When it carries out after a forming cycle and before a baking process, since a baking process can be managed at once, it is desirable, but \*\*\*\*\* may carry out eye closure after baking, and as long as it is after shaping, it may be performed at any time. Although there is especially no limit in \*\*\*\*\* material, the same thing as a shaping raw material can be used.

[0040]

[Example] Hereafter, although this invention is further explained to a detail based on an example, this invention is not limited to these examples.

[0041] (Manufacture of the cellular structure section 1)

The shaping raw material which added graphite and foaming resin to what prepared the cordierite-ized raw material, i.e., talc, the



kaolin, the alumina, and the silica so that it might become an above-mentioned predetermined rate as ostomy material, and added the binder to it was kneaded and plastic-matter-ized. this -- extrusion molding -- carrying out -- the diameter of 160mm, and die length of 152mm -- being cylindrical -- a peripheral wall and a septum with a thickness of 300 micrometers -- having -- the number of cells -- 30 Plastic solids /of 2 were fabricated cm. next, the end face from which the adjoining cel serves as the opposite side mutually -- setting -- \*\*\*\* suggestion \*\*\*\* -- like, after \*\*\*\*\* (ing) a cel by turns, it calcinated at 1420 degrees C and the baking object 1 was acquired. Grinding of the whole periphery of the baking object 1 was carried out so that the line which connects the outermost periphery of a septum might serve as a round shape which is the diameter of 152mm, and the cellular structure section 1 made from cordierite was manufactured.

[0042] (Manufacture of the cellular structure section 2)

As a raw material, the silicon carbide powder of 75 mass sections and the silicon powder of 25 mass sections were prepared, methyl cellulose and hydroxypropoxyl methyl cellulose were added to this, water was added in the surfactant list, and the obtained shaping raw material was kneaded and plastic-matter-ized. Extrusion molding of this is carried out, and the square whose end face is 35x35mm, and die length have the shape of the square pole which is 152mm, it has a peripheral wall and a septum with a thickness of 300 micrometers, and the Plastic solid of 2 was fabricated 30 cel numbers/cm. next, the end face from which the adjoining cel serves as the opposite side mutually -- setting -- \*\*\*\* suggestion \*\*\*\* -- like, after \*\*\*\*\* (ing) a cel by turns, it calcinated at 1450 degrees C and the baking object 2 was acquired. After joining 16 baking objects 2, grinding of the periphery of a zygote was carried out so that the line which connects the outermost periphery of a septum might serve as a round shape which is the diameter of 152mm, and the cellular structure section 2 made from Si-SiC was manufactured.

[0043] (Example 1)

The slurry which contains the cordierite particle 45 mass section with a mean particle diameter of 20 micrometers, the colloidal silica 20 mass section, the ceramic fiber 35 mass section of 20 micrometers of mean fiber length, an inorganic little binder, and an organic binder in the cellular structure section 1 was prepared, it considered as the coating material, this was applied to the whole periphery of the cellular structure section 1, it dried at 200 degrees C, and the cylindrical honeycomb structure object A with a diameter of 154mm was acquired.

[0044] (Example 2)

The slurry which contains a silicon carbide particle with a mean particle diameter of 1.5 micrometers, colloidal silica, ceramic fiber of 60 micrometers of mean fiber length, an inorganic binder, and an organic binder in the cellular structure section 2 was prepared like the example 1, it considered as the coating material, this was applied to the whole periphery of the cellular structure section 2, it dried at 200 degrees C, and the cylindrical honeycomb structure object B with a diameter of 154mm was acquired.

[0045] (Examples 3-5)

The honeycomb structure object was acquired by the same approach as an example 1 or an example 2 except having obtained the coating material using the mean particle diameter shown in Table 1, the ceramic particle of a class and the mean fiber length who similarly shows in Table 1, and the ceramic fiber of a class.

[0046] (Examples 1-4 of a comparison)

The honeycomb structure object was acquired by the same approach as an example 1 or an example 2 except having obtained the coating material using the mean particle diameter shown in Table 1, the ceramic particle of a class and the mean fiber length who similarly shows in Table 1, and the ceramic fiber of a class.

[0047] The crack of the peripheral wall of each acquired honeycomb structure object was checked. Moreover, five surface roughness was measured by die length of 0.8mm by ISO 4287/1 to shaft orientations, and Ra was computed. Moreover, wound the non-expanded mat with a thickness of 5.5mm around the periphery of each honeycomb structure object, pressed fit in the can with a bore of 162mm, contained, actually attached in the exhaust pipe from the engine, the engine was made to operate, the vibration test was performed, and the condition of the honeycomb structure object after a vibration test was observed.

[0048] Although the result was respectively shown in Table 1, as for the honeycomb structure object acquired in the example 1 of a comparison whose Ra of shaft orientations is 1 micrometer or less, the location gap of shaft orientations was caused after the engine trial. Moreover, as for the honeycomb structure object acquired in the examples 2 and 4 of a comparison whose Ra of shaft orientations is 100 micrometers or more, the periphery section exfoliated. Moreover, in order that Ra of shaft orientations might go into the range of this invention, as for the example 3 of a comparison, a location gap did not cause exfoliation of the periphery section, either. Although it becomes an example in this semantics, since the mean fiber length of ceramic fiber was 5 micrometers, the crack occurred in the peripheral wall. Ra of shaft orientations is within the limits of this invention, and, as for the honeycomb structure object acquired in the examples 1-5 on the other hand, as for exfoliation of the periphery section, the crack of a peripheral wall did not take place [ a location gap of a honeycomb structure object ], either.

[0049]

[Table 1]

	ハニカム構造 体の材料	セラミックス粒子 の粒子径( $\mu\text{m}$ )	セラミックス粒子 の種類	セラミックス繊維 の繊維長( $\mu\text{m}$ )	セラミックス繊維の 種類	X軸方向のR a( $\mu\text{m}$ )	振動試験後の状態	外周壁の外観
実施例1	コーージェライト	20	コーージェライト	20	アルミノシリケート	26	位置ずれなし	クラックなし
実施例2	Si-SiC	1.5	SiC	60	アルミノシリケート	5.8	位置ずれなし	クラックなし
実施例3	コーージェライト	0.9	コーージェライト	10	アルミノシリケート	1.2	位置ずれなし	クラックなし
実施例4	コーージェライト	51	コーージェライト	90	アルミノシリケート	47	位置ずれなし	クラックなし
実施例5	Si-SiC	97	SiC	50	アルミノシリケート	78	位置ずれなし	クラックなし
比較例1	Si-SiC	0.6	SiC	20	アルミノシリケート	0.8	位置ずれあり	クラックなし
比較例2	コーージェライト	110	コーージェライト	60	アルミノシリケート	85	外周部剥離	クラックなし
比較例3	Si-SiC	1.5	SiC	5	アルミノシリケート	2.7	位置ずれなし	クラックあり
比較例4	コーージェライト	20	コーージェライト	120	アルミノシリケート	103	外周部剥離	クラックなし

[0050]

[Effect of the Invention] It is hard to produce a location gap, exfoliation, and a crack, and the honeycomb structure object of this invention can be used suitable for various applications, such as a filter and catalyst support, as explained above. Moreover, the above-

mentioned honeycomb structure object can be suitably manufactured by the manufacture approach of the honeycomb structure object of this invention.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] the typical perspective view in which (a) shows one gestalt of the honeycomb structure object of this invention, and (b) -- a part of b part of drawing 1 (a) -- it is an enlarged drawing.

[Drawing 2] It is the typical enlarged drawing of II part in drawing 1 (a).

[Drawing 3] It is the typical sectional view showing an example in the condition of having held the honeycomb structure object of this invention in the can, and having attached in the exhaust pipe.

[Drawing 4] (a) is the typical flat-surface part enlarged drawing showing a part of end face of the honeycomb structure object of this invention, and (b) is the typical flat-surface part enlarged drawing showing another gestalt in the end face of the honeycomb structure object of this invention.

[Drawing 5] (a) is a shown typical perspective view showing another gestalt of the honeycomb structure object of this invention, and (b) is the typical perspective view showing one gestalt of the segment which is the component.

[Drawing 6] It is the typical perspective view showing still more nearly another gestalt of the honeycomb structure object of this invention.

[Description of Notations]

1 [ -- A peripheral wall, 10 / -- A can, 12 / -- A segment, 14 / -- A connection, 16 / -- Grasping material, 18 / -- An exhaust pipe, 20 / -- The cellular structure section, 21 / -- 42 A septum side, 44 / -- An end face, 71 / -- The peripheral face of a peripheral wall 73 / -- Inner skin of a peripheral wall. ] -- A honeycomb structure object, 2 -- A septum, 3 -- A cel, 7

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] the typical perspective view in which (a) shows one gestalt of the honeycomb structure object of this invention, and (b) -- a part of b part of drawing 1 (a) -- it is an enlarged drawing.

[Drawing 2] It is the typical enlarged drawing of II part in drawing 1 (a).

[Drawing 3] It is the typical sectional view showing an example in the condition of having held the honeycomb structure object of this invention in the can, and having attached in the exhaust pipe.

[Drawing 4] (a) is the typical flat-surface part enlarged drawing showing a part of end face of the honeycomb structure object of this invention, and (b) is the typical flat-surface part enlarged drawing showing another gestalt in the end face of the honeycomb structure object of this invention.

[Drawing 5] (a) is a shown typical perspective view showing another gestalt of the honeycomb structure object of this invention, and (b) is the typical perspective view showing one gestalt of the segment which is the component.

[Drawing 6] It is the typical perspective view showing still more nearly another gestalt of the honeycomb structure object of this invention.

[Description of Notations]

1 [ -- A peripheral wall, 10 / -- A can, 12 / -- A segment, 14 / -- A connection, 16 / -- Grasping material, 18 / -- An exhaust pipe, 20 / -- The cellular structure section, 21 / -- 42 A septum side, 44 / -- An end face, 71 / -- The peripheral face of a peripheral wall 73 / -- Inner skin of a peripheral wall. ] -- A honeycomb structure object, 2 -- A septum, 3 -- A cel, 7

---

[Translation done.]

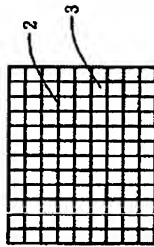
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

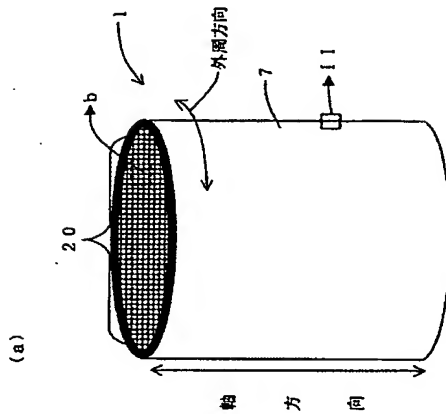
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

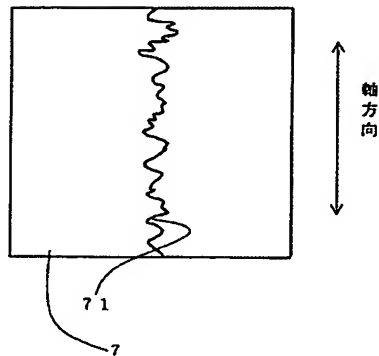


(b)

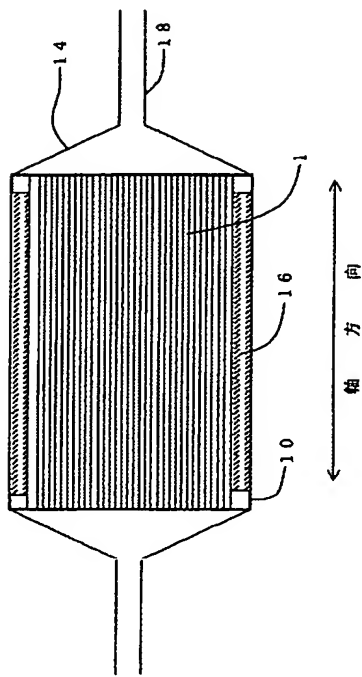


(a)

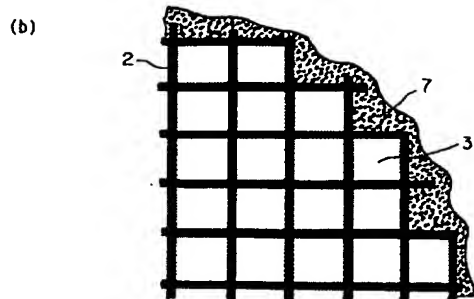
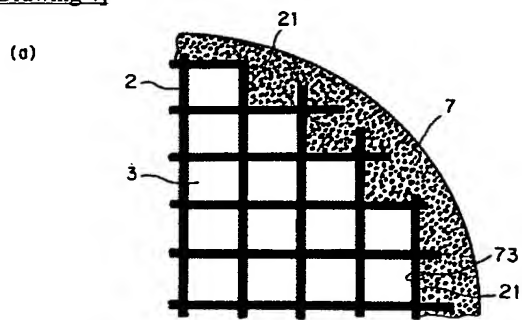
[Drawing 2]



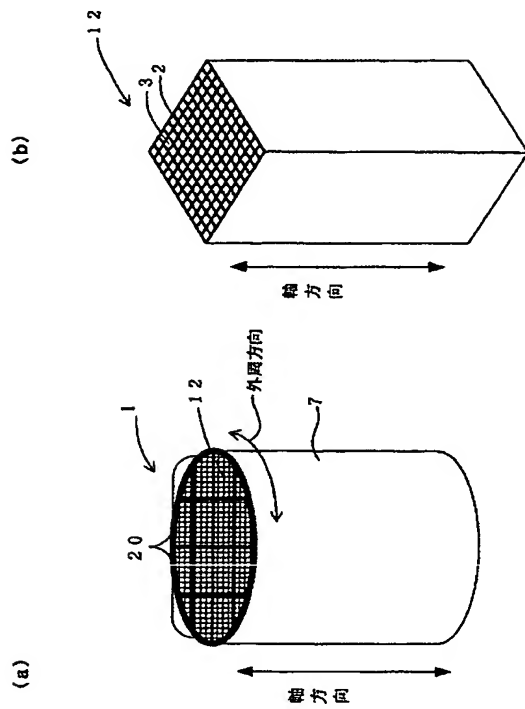
[Drawing 3]



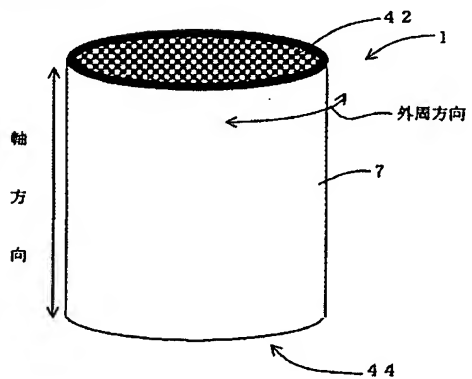
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**